传感器模组

使用说明书

V1.0 – 2006.08.01

凌阳科技大学计划教育推广中心
北京海淀上地信息产业基地中黎科技园 1 号楼 5 层
TEL: 86-10-62981668　　FAX: 86-10-62962425　　E-mail:unsp@sunplus.com.cn　　http://www.unsp.com.cn

版权声明

凌阳科技股份有限公司保留对此文件修改之权利且不另行通知。凌阳科技股份有限公司所提供之信息相信为正确且可靠之信息，但并不保证本文件中绝无错误。请于向凌阳科技股份有限公司提出订单前，自行确定所使用之相关技术文件及规格为最新之版本。若因贵公司使用本公司之文件或产品，而涉及第三人之专利或著作权等智能财产权之应用及配合时，则应由贵公司负责取得同意及授权，本公司仅单纯贩售产品，上述关于同意及授权，非属本公司应为保证之责任．又未经凌阳科技股份有限公司之正式书面许可，本公司之所有产品不得使用于医疗器材，维持生命系统及飞航等相关设备。

目　　录

1 系统简介 1

1.1 基本特性与参数指标 1
1.2 功能简介 1
1.3 结构示意图 1
1.4 实物图 2
1.5 注意事项 2
1.5.1 温度及光线检测模块 2
1.5.2 红外发射接收 2

2 硬件模块说明 3

2.1 电路原理图简介 3
2.1.1 温度/光线检测模块电路 3
2.1.2 红外发射接收电路 4
2.1.3 红外接收头电路 5
2.1.4 接口电路 5

3 软件说明 6

3.1 驱动程序 6
3.1.1 温度测量程序 6
3.1.2 光线监测程序 9
3.1.3 红外发射及接收程序 11
3.1.4 红外解码程序 15
3.2 传感器模组驱动程序使用注意事项 18

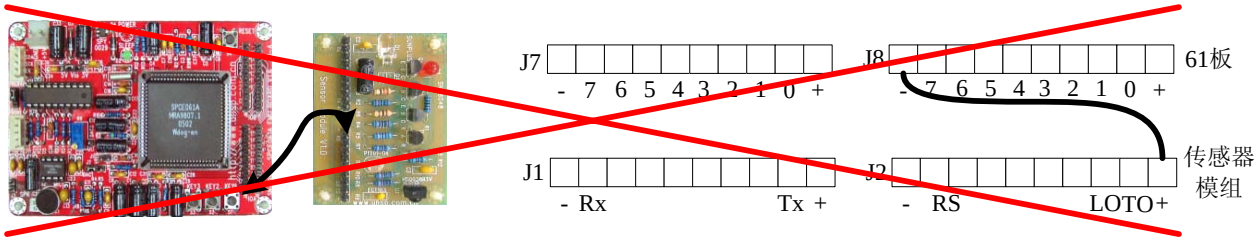
4 应用举例 19

4.1 配合 61 板测量室内温度（单模组） 19
4.1.1 硬件连接 19
4.1.2 下载Demo程序并测量室内温度 19
4.1.3 测量室内温度注意事项及声明 20
4.2 配合 61 板进行光线监测（单模组） 20
4.2.1 硬件连接 20
4.2.2 下载Demo程序并进行光线监测 20
4.2.3 注意事项 21
4.3 配合 61 板进行障碍物检测（单模组） 21
4.3.1 硬件连接 21
4.3.2 下载Demo程序并进行障碍物检测 21
4.3.3 障碍物检测注意事项及声明 22

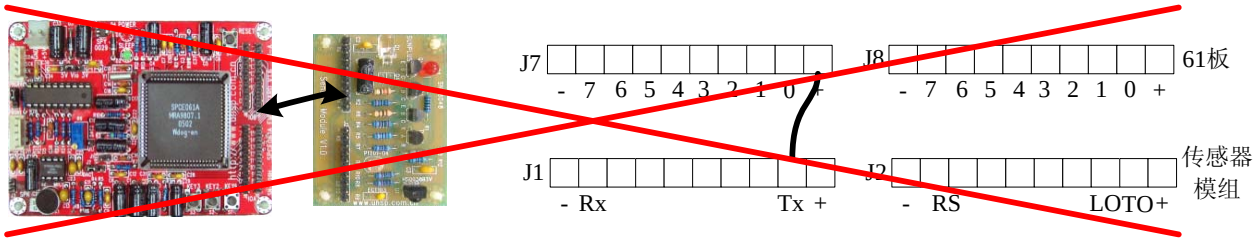
4.4 配合 61 板进行遥控器解码（单模组）.....22
4.5 配合 61 板进行遥控器解码（双模组）.....23
5 常见问题解答.....24
6 附录.....25
6.1 电路原理图.....25
6.2 应用接口说明.....26
6.3 配件清单及配件说明.....26
6.4 相关资料清单.....26
6.5 公司联系方式.....27

注 意 事 项

一、请不要把电源的正、负极接反。



二、请不要直接用电源的“+”端连接 Tx 端；在不使用红外发射管时请把与 Tx 连接的 I/O 口设置成低电平。



1 系统简介

1.1 基本特性与参数指标

- 模组工作电压：3V~5.5V；
- 工作温度：0~60℃。

1.2 功能简介

主要供用户进行学习和简单设计，功能如下：

- 可以测量温度；
- 可以测量光线状况；
- 可以进行障碍检测；
- 可以接收来自遥控器的信号；
- 可以模拟简易遥控器。

1.3 结构示意图

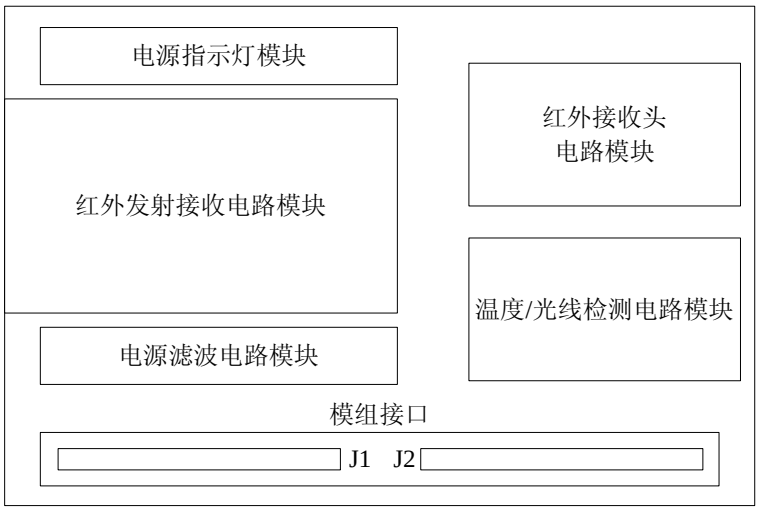


图 1.1 传感器模组结构示意图

1.4 实物图

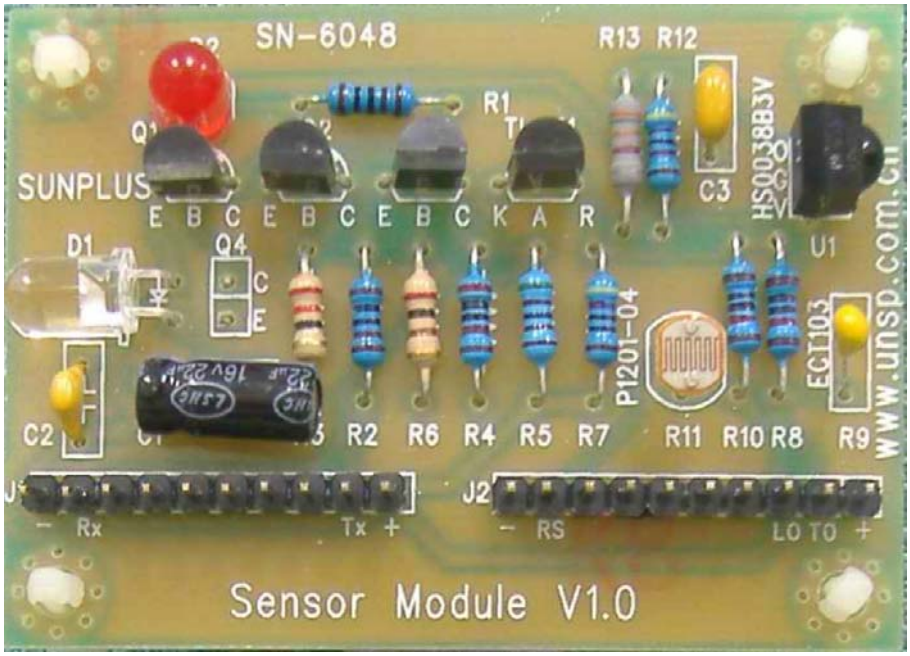


图 1.2 传感器模组实物图

1.5 注意事项

1.5.1 温度及光线检测模块

测量温度时，测量到的是与热敏电阻直接接触物体（包含空气）的温度，热敏电阻有一定的反应时间。

测量光线时，最好把整个光敏电阻暴露于测量环境下；如果想用手遮住光线测量光敏电阻是否正常工作时，最好用手掌而不要用手指，因为手指两测会漏一些光线。

1.5.2 红外发射接收

红外接收头的最低工作电压是 3V；

如果用红外发射接收管检测障碍物，检测距离会随着电压的减小而缩短。

2 硬件模块说明

2.1 电路原理图简介

2.1.1 温度/光线检测模块电路

温度/光线检测模块电路如图 2.1，电源电压经稳压管 TL431 稳压到 2.5V，提供给由 R8 和热敏电阻 R9 组成的分压电路以及 R10 和光敏电阻 R11 组成的分压电路，热敏电阻 R9 分得的电压通过 TO 输出，光敏电阻 R11 分得的电压通过 LO 输出。可以直接把 SPCE061A 单片机 ADC 的任一通道与 TO 或 LO 连接，利用单片机进行 A/D 转换，并计算出对应的温度和光线强度。

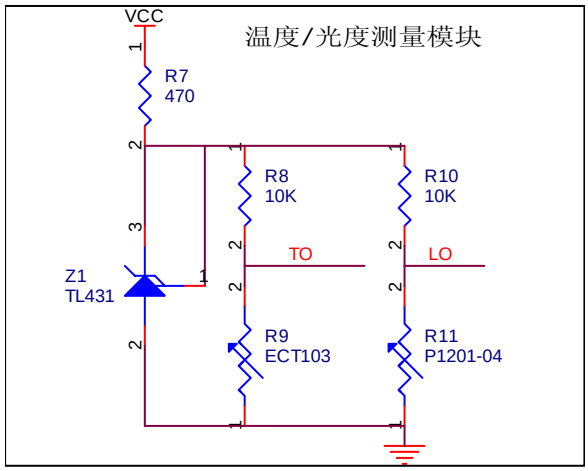


图 2.1 温度/光线检测模块电路

2.1.2 红外发射接收电路

红外发射电路由电阻 R2、三极管 Q2、电阻 R3 与红外发射二极管 D1 构成，如图 2.2。

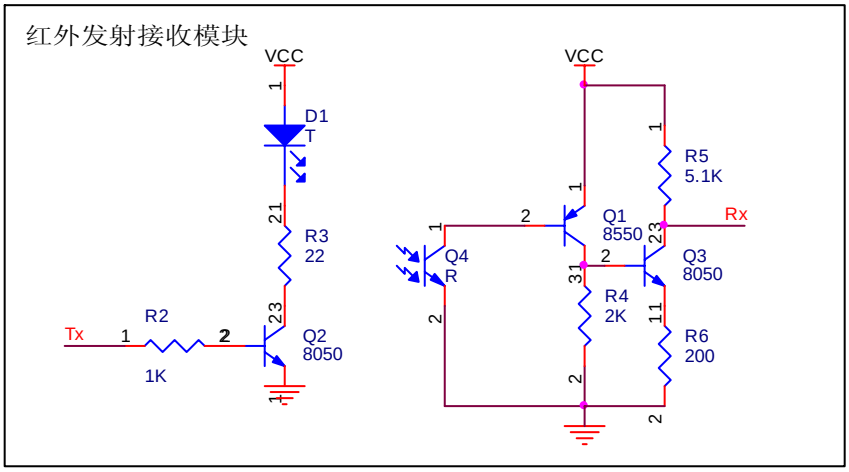


图 2.2 红外发射接收电路

接收电路由红外接收管和放大电路组成，如图 2.2。Q4 接收到红外信号后，经过三极管 Q1 进行第一级放大，放大后的信号送入三极管 Q3 进行第二级放大，通过 Rx 就可以得到放大后的红外接收信号。

为了降低干扰， Tx 一般采用调制方式，这里采用 38KHz 的调制波，其波形如图 2.3。

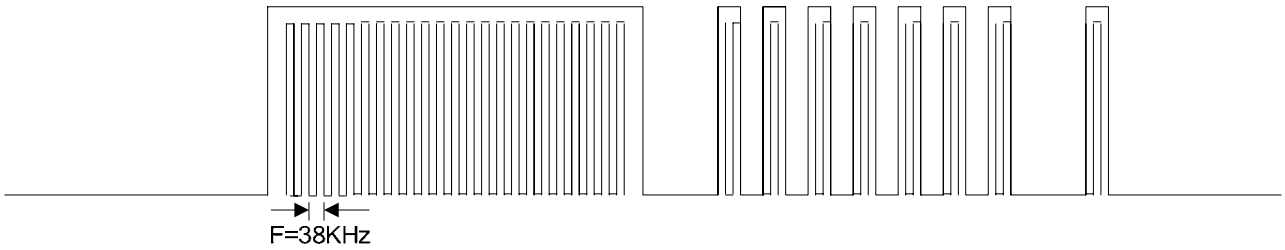


图 2.3 38KHz 调制波

对应图 2.3 的调制波，如果 VCC 为 5V，发射接收对管的有效距离（单片机可检测）大概为 20cm；如果 VCC 为 3V，发射接收对管的有效距离（单片机可检测）大概为 10cm。

2.1.3 红外接收头电路

该电路的主要部分是 HS0038B3V 红外接收头。HS0038B3V 的工作电压是 3~6V，所以很方便配合 SPCE061A 单片机使用。图 2.4 为 HS0038B3V 的典型应用电路，HS0038B3V 可接收来自任何 38KHz 调制遥控器的信号，并把调制信号解调，通过 RS 输入单片机。

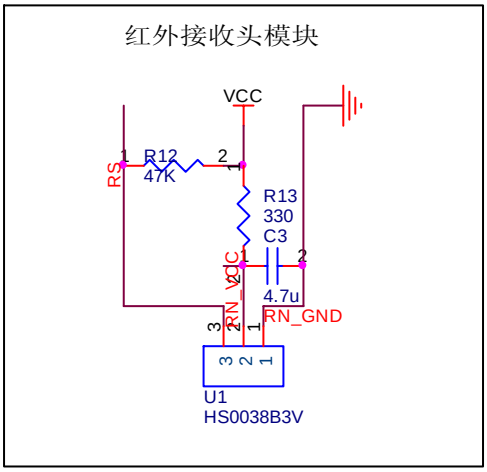


图 2.4 红外接收头电路

2.1.4 接口电路

模组提供了两个接口 J1、J2 ，其中 J1 为红外发射接收电路的发射信号和接收信号接口，可以用 10Pin 排线直接和 SPCE061A 的 IOB 高八位连接，通过 SPCE061A 的 IOB8 输出 38KHz 的调制波；J2 为热敏电阻、光敏电阻分压信号和红外接收头信号接口，可以用 10Pin 排线直接和 SPCE061A 的 IOA 低八位连接，通过 IOA0 和 IOA1 采集热敏电阻和光敏电阻上分到的电压。

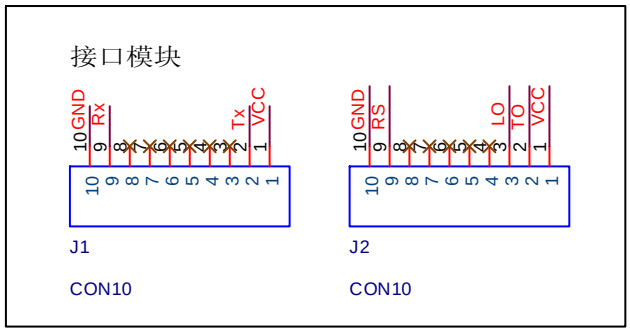


图 2.5 红外接收头电路

3 软件说明

3.1 驱动程序

本模组提供的驱动程序（文件夹名为 Driver）包括温度测量、光线监测、红外发射、红外接收和红外解码。

3.1.1 温度测量程序

温度测量程序的驱动程序（文件夹名为 TMDiver）包括 Tem_Measure.c 文件、AD.asm 文件和 isr.asm 文件。

Tem_Measure.c 文件中包含温度测量端口初始化程序 Temp_Init()和温度测量函数 Temp_Measure()，其中端口初始化程序的功能是把 IOA0 初始化为悬浮的输入口，这里主要介绍温度测量函数。

温度测量函数

/----------

语法格式：unsigned int Temp_Measure(void)

功能描述：温度测量

入口参数： 无

出口参数： 温度值

/----------

温度测量函数的程序流程如图 3.1 所示：该函数返回测量温度值。为了确保测量结果准确，在 10ms 内测量 10 次，取平均值。

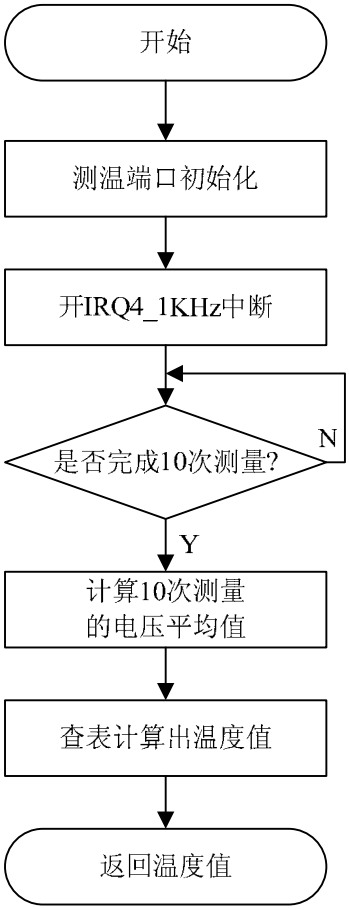


图 3.1 温度测量函数程序流程图

AD.asm 文件主要负责 LINE1 通道的 A/D 转换，LINE1 通道的 A/D 转换函数_ADGet。

A/D 转换函数

/----------

汇编语言格式：_ADGet

C 语言格式：unsigned int ADGet(void)

功能描述：通道 1 的 A/D 转换函数

入口参数：无

出口参数：A/D 转换后的 10 位数据

/----------

LINE1 通道的 A/D 转换程序程序流程如图 3.2。

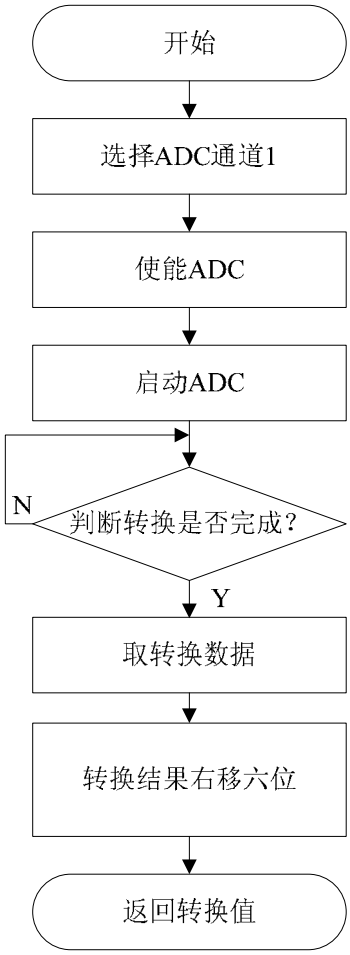


图 3.2　LINE1 通道 A/D 转换函数程序流程图

isr.asm 文件里主要是 IRQ4_1KHz 中断服务函数，这个中断服务函数负责 LINE1 的 A/D 转换，保存 A/D 转换值并记录测量次数。程序流程如图 3.3。

IRQ4_1KHz 中断服务函数

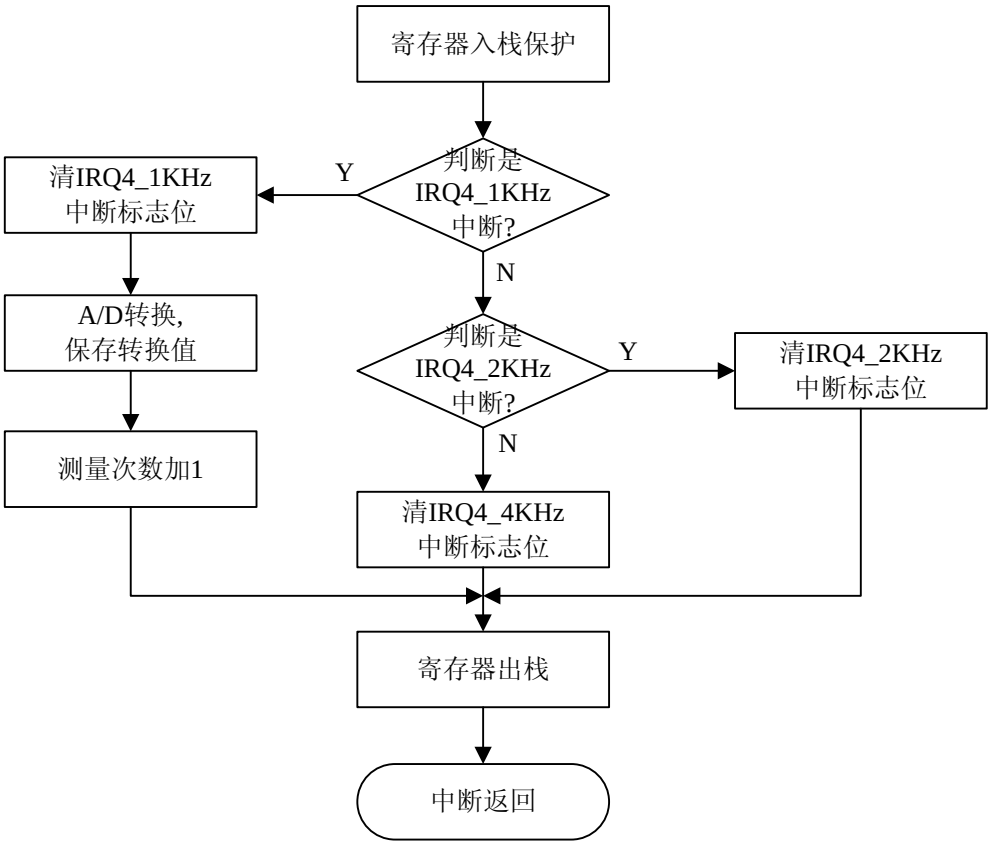


图 3.3 IRQ4_1KHz 中断服务函数程序流程图

3.1.2 光线监测程序

光线监测程序的驱动程序（文件夹名为 LGDiver）包括 Lig_Measure.c 文件、AD.asm 文件和 isr.asm 文件。

Lig_Measure.c 中包含光线监测端口初始化程序 Light_Init()和光线监测函数 Light_Measure()，其中端口初始化程序的功能是把 IOA1 初始化为悬浮的输入口，这里同样主要介绍光线监测函数。

光线监测函数

/----------

语法格式：unsigned int MeasureTemp(void)

功能描述：光线测量，测量得到的电压数据存放在 iLM 中，并根据 iLM 判断光线太强\太弱还是柔和，每 1ms 取一次 AD 转换数据，共取 10 次。

入口参数： 无

出口参数： 0：光线柔和

1：光线太暗

2：光线太强

/----------

光线监测函数程序流程如图 3.4，该函数返回测量光线状态（标志）。为了确保测量结果准确，在 10ms 内测量 10 次，取平均值，这里开 1KHz 中断同样是为了完成这个功能。

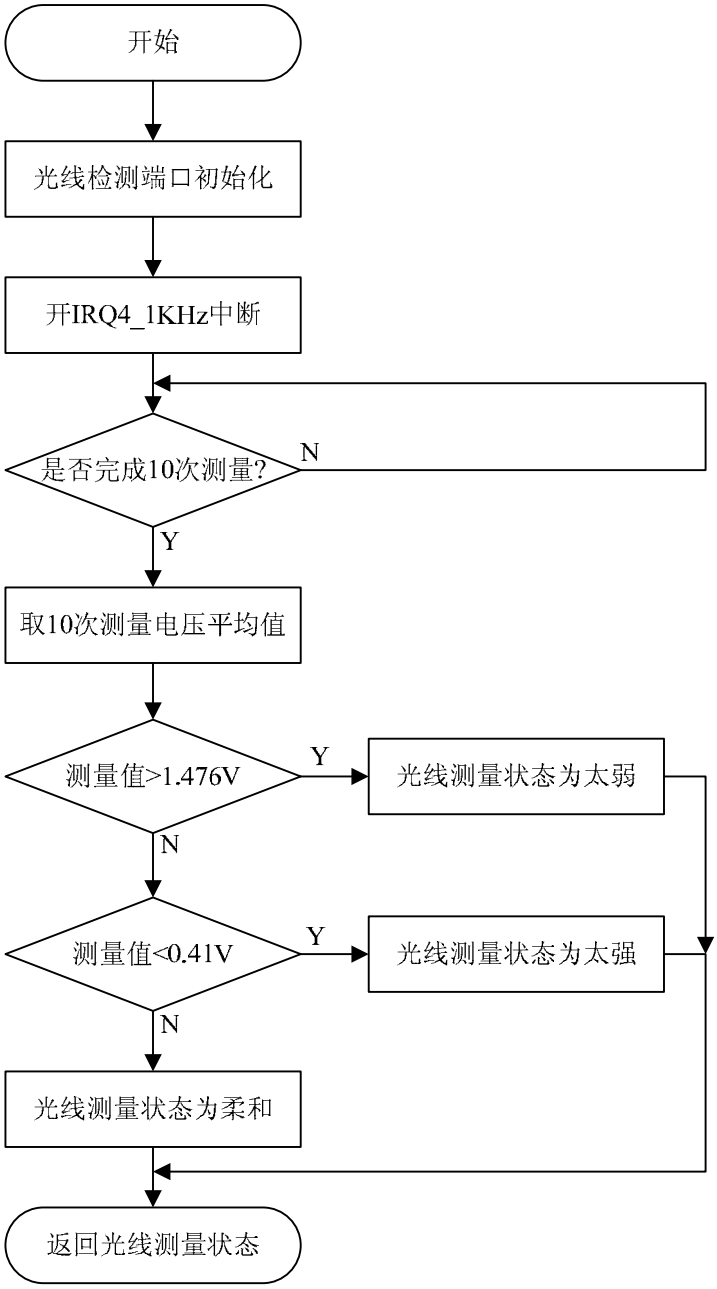


图 3.4 光线检测函数程序流程图

AD.asm 文件主要负责 LINE2 通道的 A/D 转换，LINE2 通道的 A/D 转换函数_ADGet1。

A/D 转换函数

/----------

汇编语言格式：_ADGet1

C 语言格式：:unsigned int ADGet(void)

功能描述：通道 2 的 A/D 转换函数

入口参数：无

出口参数：A/D 转换后的 10 位数据

/----------

LINE2 通道的 A/D 转换程序程序流程单次测距函数的程序流程如图 3.5 所示：

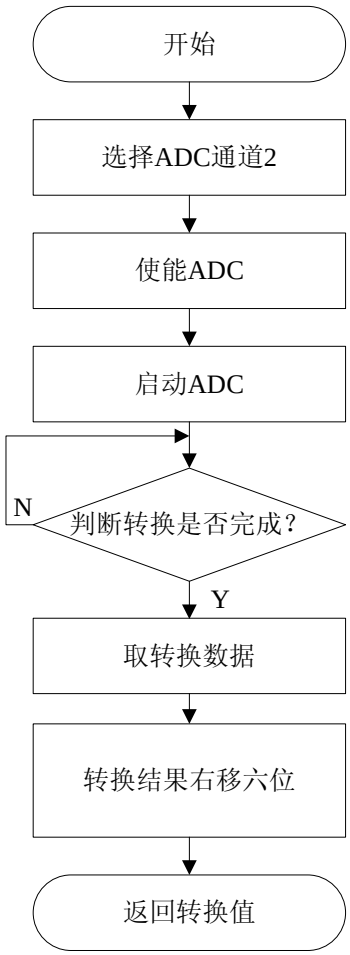


图 3.5 LINE2 通道 A/D 转换函数程序流程图

isr.asm 文件里主要是 IRQ4_1KHz 中断服务函数，这个中断服务函数负责 LINE2 的 A/D 转换，保存 A/D 转换值并记录测量次数。由于和温度测量程序中的相同，不再赘述。

3.1.3 红外发射及接收程序

红外发射与接收程序的驱动程序（文件夹名为 RNTRDriver）包括 Tx_Rx.c 文件和 isr.asm 文件。这个驱动程序用于红外发射管发射数据和接收管接收数据，并不用于红外接收头接收数据，红外接收头事实上是数据的解码，参考 3.1.4。

Tx_Rx.c 文件中包含发射端口初始化函数 Tx_Init()、接收端口初始化函数 Rx_Init()、中断初始化函数 INT_Init()、发射函数 RN_Tx()和接收函数 RN_Rx()。

其中发射端口初始化程序的功能是把 IOB8 初始化为同相低电平的输出口；

接收端口初始化程序的功能是把 IOB15 初始化为带上拉电阻的输入口；

中断初始化程序的功能是设置 TimerA，使 IOB8 输出 38KHz 的方波，供红外发射调制；另外开 1KHz 中断供发射数据。数据格式参考图 3.7 和图 3.8，该文档中默认 t = 1ms。

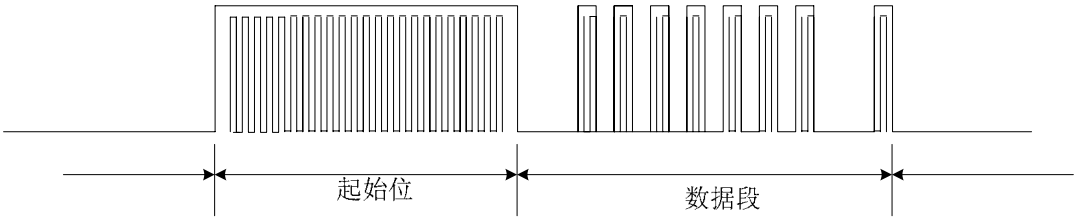


图 3.6 调制波数据结构图

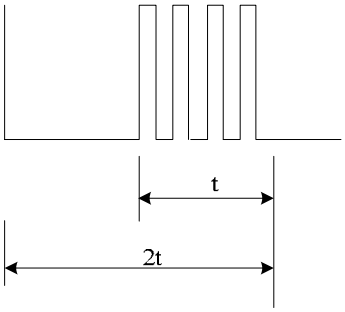


图 3.7 bit“0“示意图

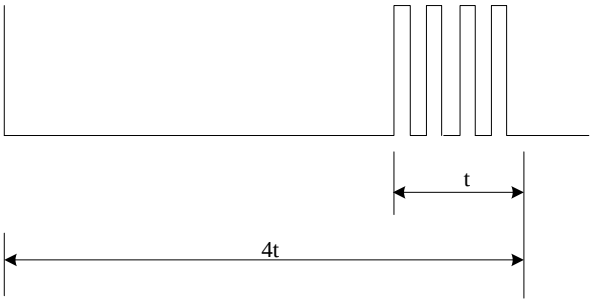


图 3.8 bit“1“示意图

由于篇幅，这里主要介绍发射函数和接收函数。

发射函数

/----------

语法格式： void RN_Tx(unsigned int ms,unsigned int lel)

功能描述： 红外发射管发射函数

入口参数： ms：发送多少 ms 的 38KHz 信号

lel：发送高电平或者低电平

出口参数： 无

/----------

发射函数流程见图 3.9：注意这里的 ms 是由 1KHz 中断辅助完成，每进入一次 1KHz 改变一次 ms 数，所以在使用发射函数前先要调用中断初始化函数开 1KHz 中断。

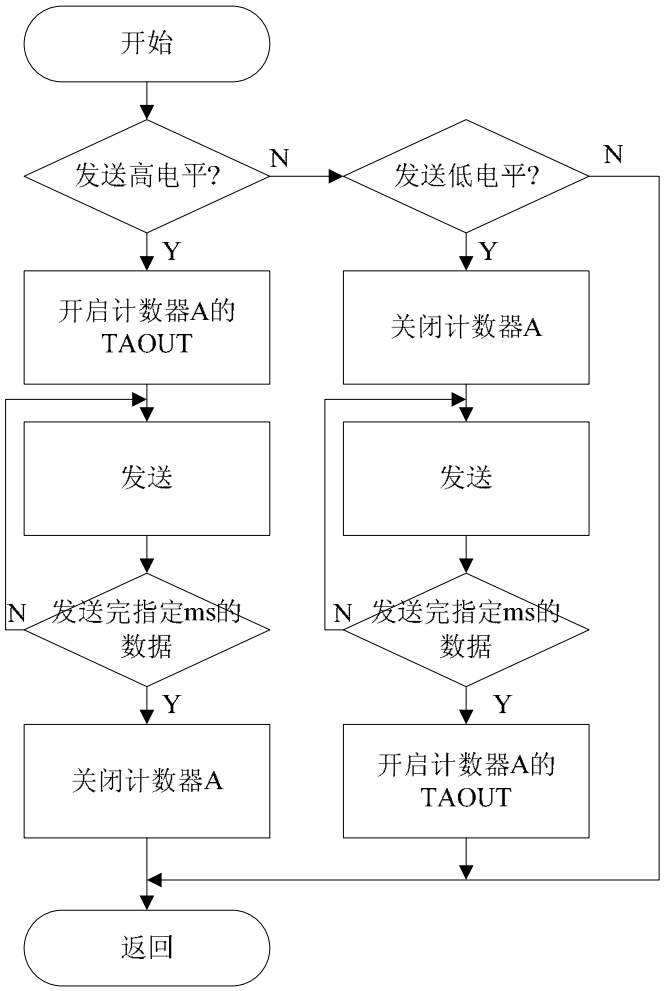


图 3.9 发射函数程序流程图

接收函数

/----------

语法格式： void RN_Rx(void)

功能描述： 红外接收管接收函数

入口参数： 无

出口参数： 无

/----------

接收函数程序流程如图 3.10：该函数的主要功能是读接收到数据 0 的个数。

正常工作情况下，如果没有接收到数据，接收端为高电平，当有数据到来时，接收端会变为低电平。这个函数也可以在 1KHz 中断中调用，因为发射信号是 ms 的整数倍信号，所以在接收时也可以每

ms 接收一次。

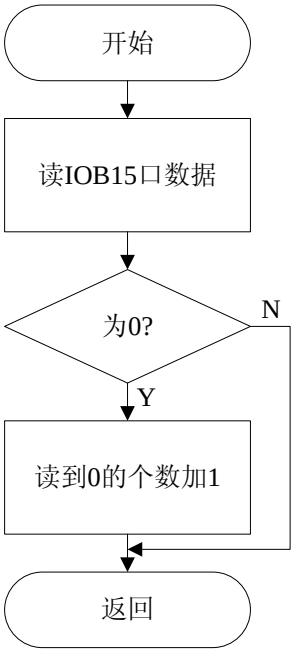


图 3.10 接收函数程序流程图

isr.asm 文件里主要是 IRQ4_1KHz 中断服务函数_IRQ4，这个中断服务函数负责进行 ms 定时。

IRQ4_1KHz 中断服务函数

程序里安置一个计数器，每响应一次中断，计数器加 1，这样在发射数据时就可以根据计数器的值判断是否达到预定 ms 时间，IRQ4_1KHz 中断服务函数流程如图 3.11。

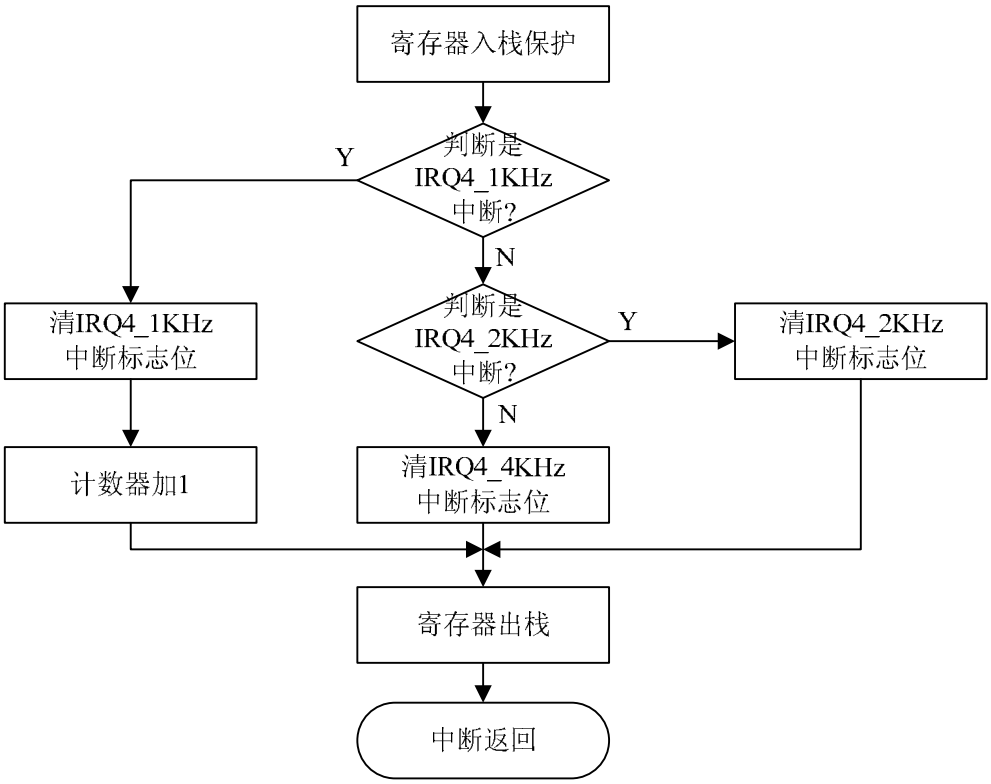


图 3.11 IRQ4_1KHz 中断服务函数流程图

3.1.4 红外解码程序

红外解码程序的驱动程序（文件夹名为 RNDecodeDriver）包括 Decode.c 文件和 isr.asm 文件。这个驱动程序用于红外接收头的数据接收。

Decode.c 文件中包含发射端口初始化函数 RN_Initial()和解码函数 Decode()。

其中发射端口初始化程序的功能是把 IOA7 初始化为带上拉电阻的输入口；

由于篇幅，这里主要介绍解码函数。

解码函数

/----------

语法格式：unsigned int Decode(void)

功能描述：红外接收头的遥控器解码函数，该解码函数用于具有以下信号特征的遥控信号。

1、有一个明显的起始标志；

2、逻辑“1”低电平的持续时间明显大于逻辑“0”的低电平持续时间；

3、信号是 38KHz 左右的调制波。

本程序中起始标志的电平持续时间通过 38KHz 计数实现，计数值为 STime，逻辑“1”的高电平持续时间也是通过 38KHz 计数实现，计数值为 HLTime。

入口参数：无

出口参数：解码后数据

/----------

解码函数程序流程如图 3.12：图中读低电平的持续时间是由 38KHz 的 TimeA 定时中断获得的，由于 HS0038B3V 接收 38KHz 的调制波，所以本驱动程序中在 38KHz 定时/计数中断里读接收数据，并用计数器记录读取时间，在译码函数中每读到电平转换，这个计数器都会清零。由于解码程序里并没有设置 TimerA 及中断，所以在调用解码函数前要先设置 TimerA 并开 IRQ1 中断。

需要特别强调的是：可以通过修改 Decode.c 文件里的 **STime** 和 **HLTime** 来接收不同特征的遥控器信号。一般来说，无论是设置 STime 还是 HLTime，都要有一定的余量，比如发送起始标志为 16ms 的低电平，如果每 1/38K 秒读一次接收数据，则连续 38×16 次读到低电平，证明接收到了起始标志，那么 STime 就应该小于 38×16，具有一定的余量。

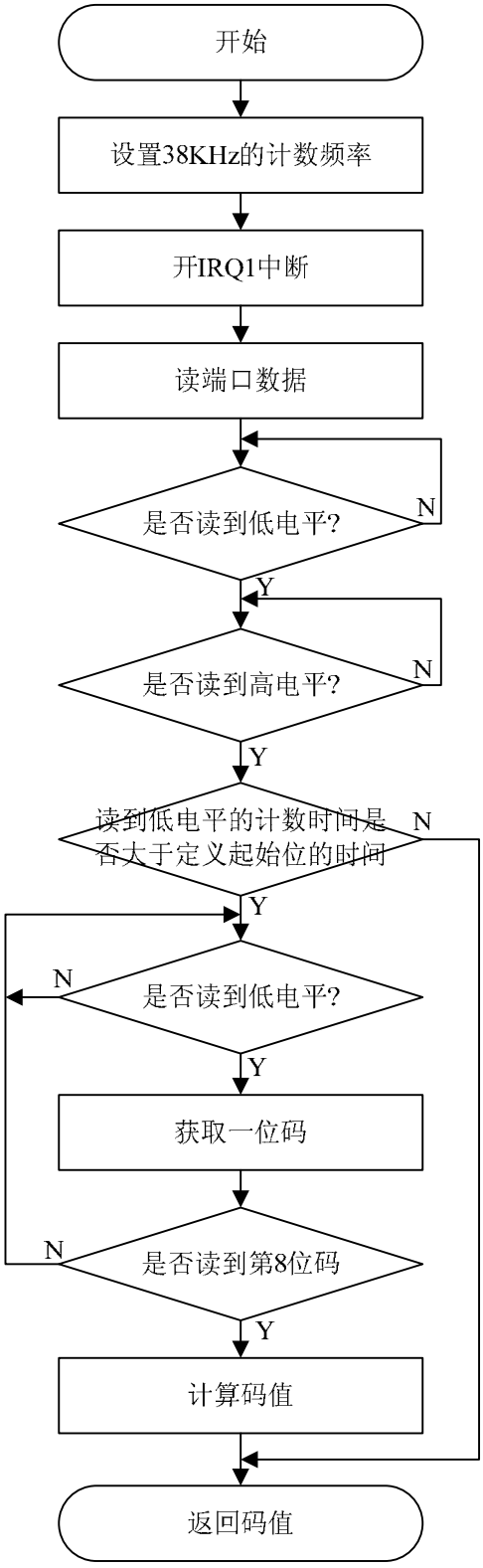


图 3.12 解码函数程序流程图

isr.asm 文件里主要是 IRQ1 中断服务函数，这个中断服务函数利用 38KHz 中断读取 IOA7 口的数据，并进行时间累加。程序流程如图 3.13。

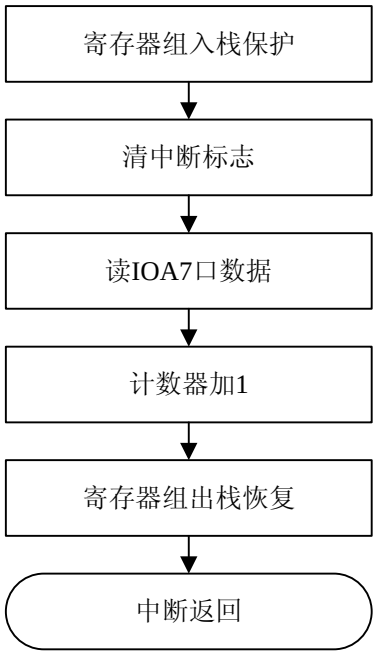


图 3.13 IRQ1 中断服务函数程序流程图

3.2 传感器模组驱动程序使用注意事项

1， 使用时把提供的所有驱动程序都拷贝到用户自己建立的工程文件夹，包括中断服务函数文件 isr.asm。

2， 如果要同时使用上面的多个驱动程序（比如既用温度又用光线测量的驱动程序）时，注意其中的变量和文件要做相应修改。

3， 温度测量结果不包含小数位，所以用户想获得更精确的结果时，需要自己在程序中对传感器进行标定。

4， 红外发射和解码程序中没有开中断和设置 TimerA，但是在调用前必须调用中断和 TimerA 初始化函数。

5， 在驱动程序的调用过程如果遇到问题可以先参考范例代码（Demo_Code）。

4 应用举例

注：“单模组”，表示只需要一个传感器模组，配合一个 61 板就可以完成；

“双模组”，表示需要两个传感器模组，配合两个 61 板才可以完成。

4.1 配合 61 板测量室内温度（单模组）

4.1.1 硬件连接

61 板连接好电源、扬声器。

61 板的 I/O 端口与传感器模组 J2 接口连接如表 4.1 所示：

表 4.1 61 板与传感器模组接线对照表

61 板 J8	传感器模组 J2
+	+
IOA0	TO
-	-

可以直接用一根 10Pin 排线连接 61 板的 J8 口（IOA 低 8 位）与传感器模组的 J2 口。如图 4.1 所示：

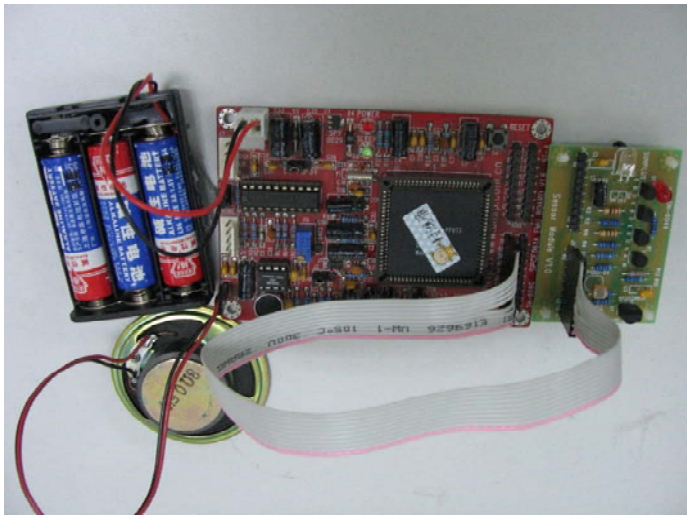


图 4.1 传感器模组与 61 板测温应用接线实物图

4.1.2 下载 Demo 程序并测量室内温度

从凌阳科技大学计划网站（www.unsp.com.cn）下载适合本应用的 Demo 程序（SensorsMd_TMDemo）（\\传感器模组资料\Demo Code\ SensorsMd_TMDemo）。打开工程，并下载到 61 板中，全速运行。

按下 61 板上的“KEY3”键启动一次测量，语音播报测量结果，播报的语音格式为：温度：XX 摄氏度。如测量温度太高（大于 32 摄氏度），则会播放温馨提示（温度太高，请调大空调）；如测量温度太低（小于 15 摄氏度），同样会播放温馨提示（温度太低，请调小空调）。

4.1.3 测量室内温度注意事项及声明

1．测量环境为正常室温环境；

2．温度测量范围是 0~60℃，所以尽量不要把传感器模组暴露在温度太高的环境下；

3．本应用 Demo 程序并没有作 1℃以下的标定，如果用户需要可自行标定。

4.2 配合 61 板进行光线监测（单模组）

4.2.1 硬件连接

61 板连接好电源、扬声器。

61 板的 I/O 端口与传感器模组 J2 接口连接表 4.2 所示：

表 4.2 61 板与传感器模组接线对照表

61 板 J8	传感器模组 J2
+	+
IOA1	LO
-	-

可以直接用一根 10Pin 排线连接 61 板的 J8 口（IOA 低 8 位）与传感器模组的 J2 口。如图 4.2 所示：

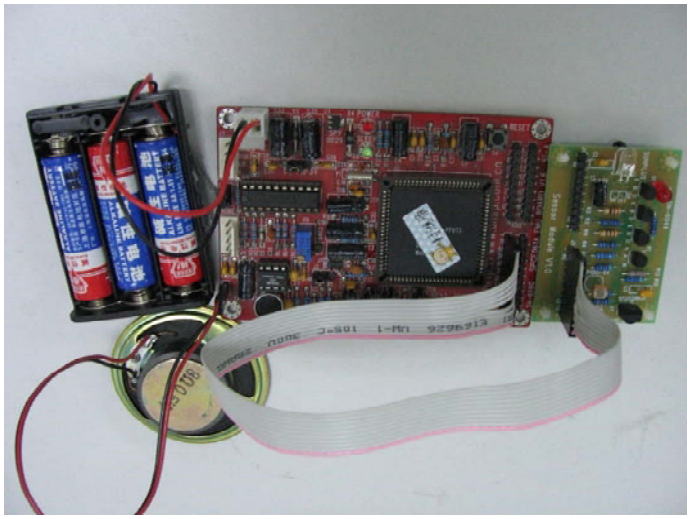


图 4.2 传感器模组与 61 板监测光线应用接线实物图

4.2.2 下载 Demo 程序并进行光线监测

从凌阳科技大学计划网站（www.unsp.com.cn）下载适合本应用的 Demo 程序（SensorsMd_LGDemo）(\\传感器模组资料\Demo Code\ SensorsMd_LGDemo)。打开工程，并下载到 61 板中，全速运行。

按下 61 板上的“KEY3”键启动一次测量，语音播报测量结果，播报的语音格式为：光线 XX（柔和/太弱/太强）。如光线太弱或者太强。则会播放温馨提示（请注意保护眼睛）。

4.2.3 注意事项

1．测量时如果想要用手遮住光线，建议用手掌不要用手指，因为手指的两侧会漏光；

2．要用一个强光源检测传感器能否测出光线太强，不要用火源，第一不安全，第二可能损坏其他的传感器，建议用手电筒或者其他的强光源；

4.3 配合 61 板进行障碍物检测（单模组）

4.3.1 硬件连接

61 板连接好电源、扬声器。

61 板的 I/O 端口与传感器模组 J1 接口连接表 4.3 所示：

表 4.3 61 板与传感器模组接线对照表

61 板 J8	传感器模组 J2
+	+
IOB8	Tx
IOB15	Rx
-	-

可以直接用一根 10Pin 排线连接 61 板的 J7 口（IOB 高 8 位）与传感器模组的 J1 口。如图 4.2 所示：

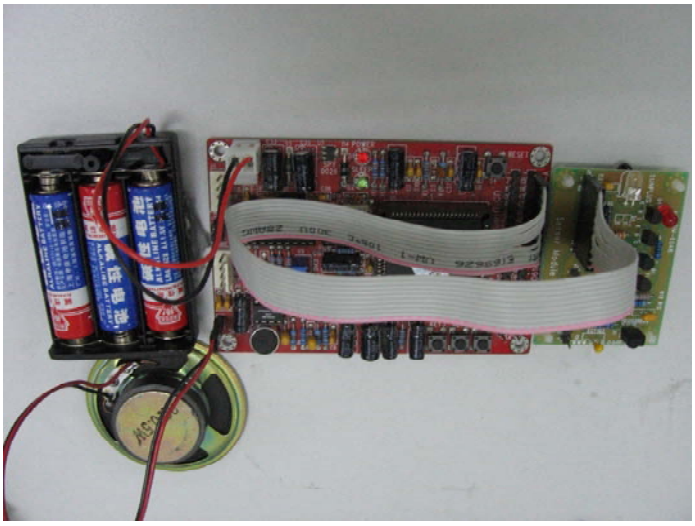


图 4.3 传感器模组与 61 板检测障碍物应用接线实物图

4.3.2 下载 Demo 程序并进行障碍物检测

从凌阳科技大学计划网站（www.unsp.com.cn）下载适合本应用的 Demo 程序 SensorsMd_IRTRDemo (\\传感器模组\Demo Code\ SensorsMd_IRTRDemo)。打开工程，并下载到 61 板中，全速运行即可。

把障碍物放在传感器模组安装红外发射接收管的一侧（8cm 内），语音播放“撞人啦”，说明检测到障碍物。

4.3.3 障碍物检测注意事项及声明

1．测量时障碍物离红外接收管的距离尽量在 8cm 内，如果电源电压较小，距离应更近；

2．CPU 一直检测，只要检测到障碍物会一直播放“撞人啦”。

4.4 配合 61 板进行遥控器解码（单模组）

如果用户手头有具有第 3.1.4 节红外解码程序介绍的信号特征的遥控器，可以下载 Demo 程序 SensorsMd_IRDemo，体验红外接收头的解码。

限于用户的条件，红外接收头的范例（包括第 4.5 节）不做详细介绍，如果用户感兴趣，可以参考范例代码 SensorsMd_IRDemo 和 SensorsMd_IRTIRRDemo。

4.5 配合 61 板进行遥控器解码（双模组）

如果用户手头有两个传感器模组和两个 61 板，可以分别下载 Demo 程序 SensorsMd_IRTIRRDemo 里的 SensorsMd_IRTDemo 和 SensorsMd_IRDemo，其中前者为发射程序，后者为接收程序，利用一个传感器模组的红外发射管发射信号，另一个传感器模组的红外接收头接收信号，体验模拟遥控器的工作过程，当然由于红外发射管的发射功率有限，两个传感器模组的距离不宜太远，应控制在 3m 内。

5 常见问题解答

Q：模组上的传感器分布是怎么样的？

A：如图 5.1 为传感器模组的传感器分布图，其中红外发射接收对管中，接收管安置在模组的背面。

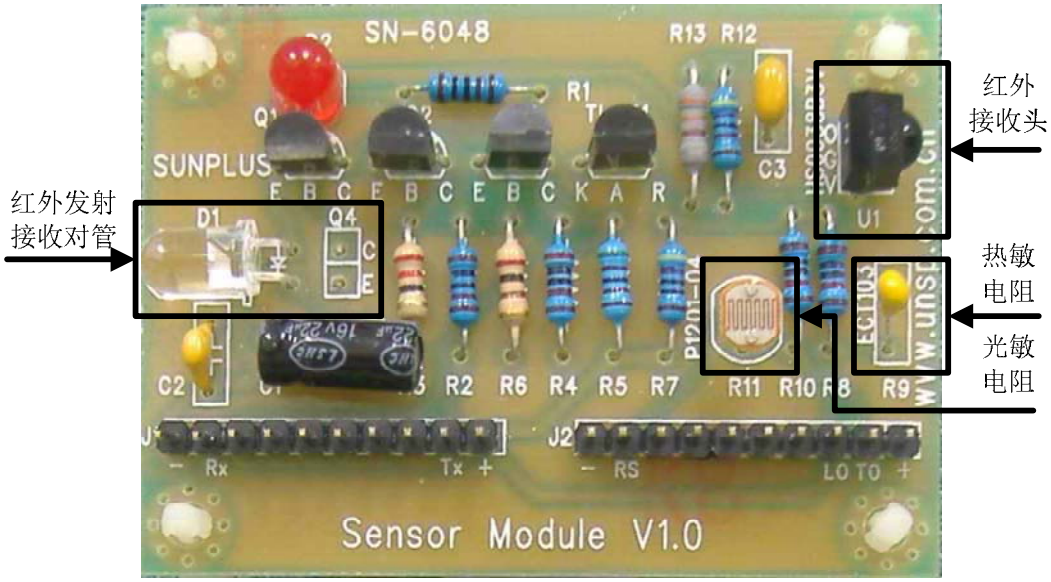


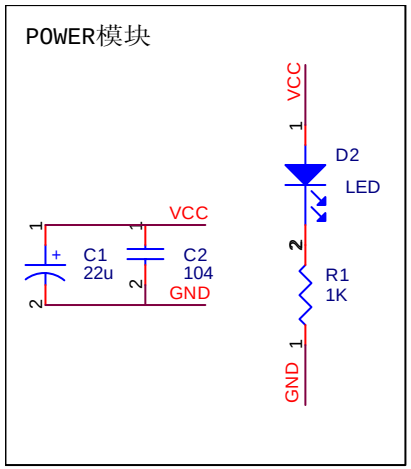
图 5.1 传感器模组传感器的分布图

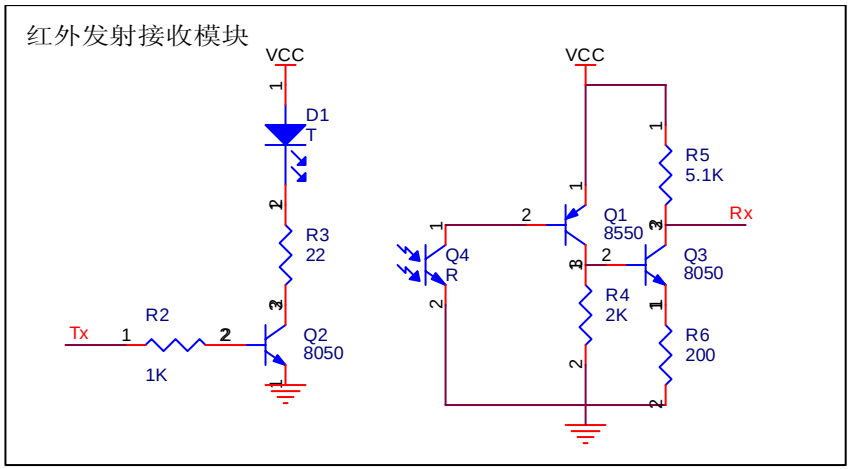
Q：可以用类似的传感器来代替模组上的传感器吗？

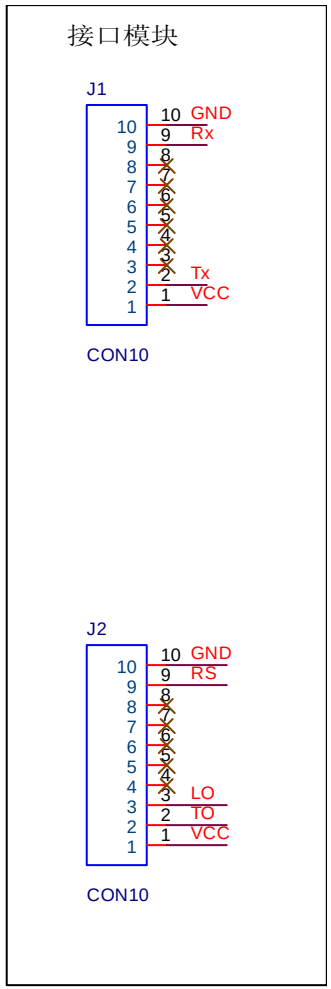
A：可以，但是在电路上需要有一些变动。具体的变动随传感器的不同而不同。

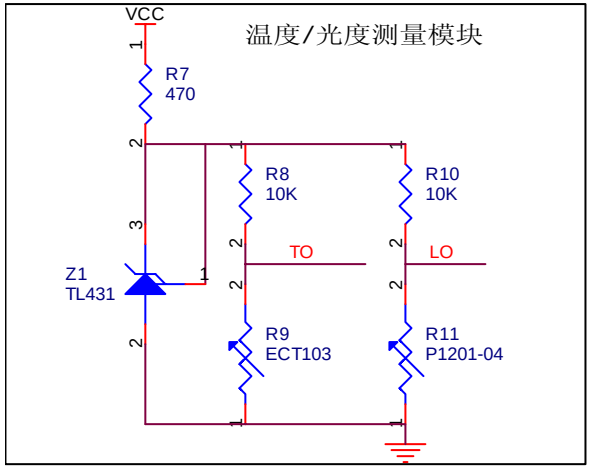
6 附录

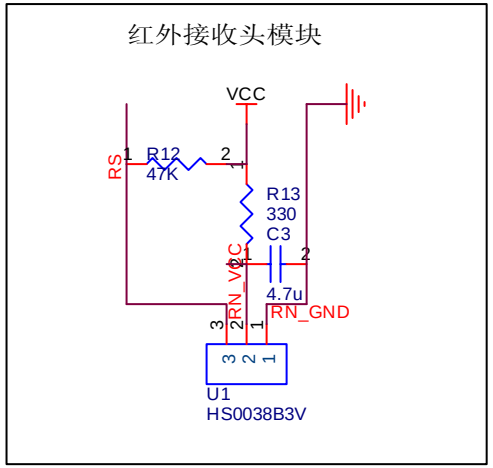
6.1 电路原理图


POWER模块
VCC
C1
22u
C2
104
GND
D2
LED
R1
1K


红外发射接收模块
VCC
D1
T
R3
22
Tx
R2
1K
Q2
8050
Q4
R
Q1
8550
Q3
8050
R5
5.1K
R4
2K
R6
200
Rx


接口模块
J1
GND
Rx
Tx
VCC
CON10
J2
GND
RS
LO
TO
VCC
CON10


温度/光度测量模块
VCC
R7
470
R8
10K
R10
10K
TO
LO
Z1
TL431
R9
ECT103
R11
P1201-04


红外接收头模块
VCC
RS
R12
47K
R13
330
C3
4.7u
RN_VCC
RN_GND
U1
HS0038B3V

6.2 应用接口说明

标号	功能	使用说明
J1	红外对管（发射、接收）接口	可以直接用 10Pin 排线与 61 板的 J7 连接，也可以用单根导线对应连接“+”与“+”，IOB8 与 Tx，IOB15 与 Rx，“-”与“-”
J2	红外接收头信号、热敏电阻、光敏电阻信号接口	可以直接用 10Pin 排线与 61 板的 J8 连接，也可以用单根导线对应连接“+”与“+”，IOA0 与 TO，IOA1 与 LO，IOA7 与 RS，“-”与“-”

6.3 配件清单及配件说明

传感器模组　　1 个

10Pin 排线　　2 条

产品说明书　　1 本

6.4 相关资料清单

传感器模组相关的资料如下：

1，传感器模组使用说明书

2，传感器模组产品说明书

3，传感器模组配套 Demo 程序，电路原理图（orCAD 格式以及 PDF 格式）、PCB 图

以上资料均可在凌阳大学计划网站：www.unsp.com.cn的下载专区中下载。

6.5 公司联系方式

- 客服专线：**010-62981668-2911**
- 技术支持：**010-62981668-2916/2917/2965**
- 传真号码：**010-62962425**
- 咨询信箱：**unsp@sunplus.com.cn**
- 欢迎登陆：**http://www.unsp.com.cn**
- 技术论坛：**http://www.unsp.com.cn/dvbbs/**
- 邮政编码：1**00085**
- 联系地址：北京市海淀区上地信息产业基地中黎科技园 1 号楼 5 层